

UOT: 631-363.21

## ÇƏKİCLİ YEM XIRDALAYANIN MƏHSULDARLIĞININ ROTORUN FIRLANMA TEZLİYİNDƏN, ONUN DİAMETRİNDƏN VƏ XIRDALANMA DƏRƏCƏSİNDƏN ASILILIĞI

T.Z.VERDİYEVA

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

*Kiçik və ailə fermer təsərrüfatlarında istifadə etmək üçün çəkilmiş yem xırdalayan aqreqat təklif edilmişdir. Eksperimental olaraq müəyyən olunmuşdur ki, kiçik qabaritli yem xırdalayan qurğunun məhsuldarlığı rotorun fırlanma tezliyindən asılı olaraq düz xətt, onun diametrindən asılı olaraq isə parabola qanunları ilə yüksələn xəttlə, xırdalanma dərəcəsiindən asılı olaraq isə ikinci dərəcəli funksiya kimi dəyişir.*

*Açar sözlər: dənli yemlər, yem xırdalayan, məhsuldarlıq, rotor, fırlanma tezliyi, diametr, qrafik.*

Heyvanlara və quşlara dənli yemləri xırdalanmış və ya üyüdülmüş halda vermək daha məqsədə uyğundur. Yemlərin hazırlanma üsullarının içərisində onların mexaniki texnologiya ilə işlənməsi daha geniş tətbiq edilir. Bunların arasında ən geniş yayılmış və mühüm əhəmiyyətə malik olan proses yemlərin heyvanların yemləmə fiziologiyasının tələblərinə əsaslanan xırdalanmasıdır. Dənli yemlər xırdalanmış və üyüdülmüş vəziyyətdə daha yaxşı həzm olunurlar, deməli, onların tərkibində olan qidalı maddələr yaxşı istifadə edilir [1, 2]. Çoxsaylı təcrübələrlə müəyyən olunmuşdur ki, taxıl dənli xırdalandıqda onların struktur quruluşu dəyişir, tərkibindəki faydalı komponentlərin (nişasta, toxumalar, zülallar, vitaminlər və s.) fiziki-mexaniki çevrilməsi baş verir. Nəticədə dənin bərk quruluşu pozulur, qidalı maddələrin həzm olunması asanlaşır, yemlərin heyvanlar tərəfindən yeyilməsi və mənimsənilməsi daha da yaxşılaşır. Xırdalanmış dənli bütöv dənliyə nisbətən orqanizm tərəfindən 25-33 % daha çox həzm olunur. Bu isə son nəticədə yem sərfəsinin azalmasına, yemləmə vaxtının qısalmasına, son məhsulun maye dəyərinin azalmasına səbəb olur [4, 6].

Heyvandarlıq məhsulları istehsalının effektivliyini artırmaq üçün vacib faktorlardan biri yemlərin hazırlanması prosesində xərclərin azaldılmasıdır. Yem istehsalında əsas enerji sərfəsinə səbəb olan proses yemlərin xırdalanmasıdır. Yemlərin xırdalanması ən çox zəhmət tələb edən, enerji tutumlu prosesdir. Bundan başqa, yemlərin istehsalı və hazırlanması prosesində mexaniki vasitələrin təkmilləşdirilməsi vacib şərtlərdən biridir [3].

Bununla belə, yemlərin xarakterindən, heyvanların və quşların növündən, yaşından asılı olaraq dənli xırdalanma dərəcəsi müxtəlif olmalıdır. Ümumi qəbul olunmuş qaydalara görə yemlər o dərəcədə xırdalanmalıdır ki, heyvanlar və quşlar onları çeynəməmiş udmasınlar və yaxşı mənimsəsinlər [5].

Kiçik və ailə fermer təsərrüfatlarında yemlərin bilavasitə təsərrüfatda hazırlanması iqtisadi cəhətdən

çox sərfəlidir. Xüsusilə bu məqsədlə kiçik qabaritli yem xırdalayan aqreqatlardan istifadə olunması fermalarda əl əməyinin yüngülləşməsinə, təsərrüfatın öz yem bazasının istifadə olunmasına, nəqliyyat xərclərinin azalmasına və s. səbəb olur [4]. Bundan başqa bu qurğularla xırdalanmış dənliyə 1 mm-dən kiçik hissəciklər və un tozlarının miqdarı az olur. Kiçik qabaritli çəkilmiş yem xırdalayan qurğuların metal tutumu az olur, onlar az enerji işlədirlər və bazarda onların satış qiyməti digər qurğulara nisbətən ucuzdur. Belə tip qurğular sadə quruluşa malik olduqlarından onlara texniki qulluq etmək çox asandır. Bütün bu göstəricilər kiçik qabaritli çəkilmiş yem xırdalayan qurğuların kəndli-fermer təsərrüfatlarında geniş istifadə olunmasına zəmin yaradır.

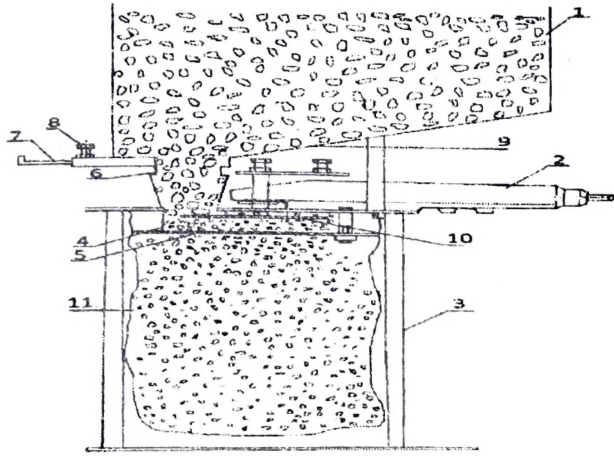
Yuxarıda yazılanları nəzərə alaraq kiçik fermer və ailə təsərrüfatlarında istifadə etmək üçün aşağı gücə malik olan və qənaətcil rejimdə işləyən yem xırdalayan qurğu işlənilib hazırlanmışdır (şəkil 1). Eksperimental qurğu Azərbaycan Respublikası Dövlət Maşın-Sınaq Stansiyasında sınaqdan keçirilmiş (protokol 01-2014-cü il-010) və müsbət qiymətləndirilməklə fermer təsərrüfatlarında istifadəsi tövsiyə edilmişdir. Gündə 100 kq buğda dənli xırdalamaq şərti ilə qurğunun bir ildə verdiyi iqtisadi səmərə 753,66 manat təşkil edir.

Bu qurğu aşağıdakı hissələrdən ibarətdir: bunker, boğazlıq, gövdə, dirək, işçi orqan, dozalaşdırıcı, metal tor, qapaq. Qurğu müxtəlif diametrlərə malik olan və asanlıqla dəyişdirilə bilən üç ədəd ələk və dek ilə təchiz edilmişdir: 3 mm, 4 mm və 5 mm.

Qurğunu işçi vəziyyətə gətirmək üçün o təyin olunan yerdə quraşdırılır və sonra komplektə daxil olan naqıl vasitəsilə elektrik dövrəsinə qoşulur. Xırdalanacaq xammal bunkerin dibində yerləşdirilmiş dozalaşdırıcının bağlı vəziyyətində bunkerə doldurulur. Mühərrikin işəsalma düyməsini basmaqla qurğu işə salınır, sonra dozalaşdırıcı tədricən açılır və xammal öz axını ilə xırdalayıcı kameraya daxil olur. Mühərrikin fırlanan oxuna bağlanmış çəkic zərbə qüvvəsinin



təsirindən dən xırdalanır və xırdalanma kamerasının dibində quraşdırılmış metal tordan keçib boş kisələrə dolur. Çəkicin zərbəsindən kənarlara atılan dən deka dəyən zaman xırdalanmış hissələri dekindeşiklərindən kameradan kənara çıxaraq kisələrə tökülürlər. Bunkerdə məhsulun səviyyəsi aşağı düşdükdə xammal əlavə olunur. Xammalın xırdalanma dərəcəsi xırdalanma kamerasının altında quraşdırılmış metal torun və dekindeşiklərindən asılıdır. Deşiklərin diametri kiçildikcə xammalın xırdalanma dərəcəsi artır, yeni alınan məhsulun ölçüləri kiçilir.



Şəkil 1. Eksperimental kiçikqabaritli dən xırdalayan qurğunun texnoloji sxemi:

1-qəbul bunker; 2-elektrik mühərriki; 3-dəyək; 4-deka; 5-xəlbir; 6-boqazcıq; 7-tənzimləyici çəftə; 8-sıxıcı bolt; 9-bunkerin dibi; 10-çəki; 11-kisa.

Çəkicli yem xırdalayanın əsas göstəricilərindən biri onun məhsuldarlığıdır. Məhsuldarlıq aşağıdakı empirik düsturla təyin olunur:

$$Q = \frac{3,6k\rho D^2 L n}{60} \text{ t/saat}$$

burada  $k$ -empirik ölçüsüz əmsal olub çəkicin növündən və xəlbirin diametrindən asılıdır; bu əmsal xəlbirin diametri 3 mm-ə qədər olanlar üçün  $1,4 \cdot 10^{-4}$ -dən  $1,7 \cdot 10^{-4}$ -ə kimi qəbul olunur;

$\rho$ -dənin sıxlığıdır  $kq/m^3$ ;  $= 1,0 \dots 1,5$ ;

$D$ -rotorun diametridir,  $m$ -lə;  $= 0,4$ ;

$L$ -rotorun enidir  $m$ -lə;  $= 0,06$ ;

$n$ -rotorun fırlanma tezliyidir  $dövr/dəq$  ilə  $- 1440$ .

Əgər, yuxarıdakı qiymətləri məhsuldarlıq düsturunda yerinə yazıb onun fırlanma tezliyindən asılılığını təyin etsək alarıq:

$$Q = \frac{3,6 \cdot 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot 0,4^2 \cdot 1 \cdot 0,06 \cdot n}{60} = 0,000864n \text{ t/saat}$$

$$\text{və ya } Q = 0,864n \text{ kq/saat}$$

$n$ -ə müxtəlif qiymətlər verməklə alınan qiymətləri aşağıdakı cədvəllə (cədvəl 1) köçürürük.

Cədvəl 1. Rotorun fırlanma tezliyindən asılı olaraq məhsuldarlıq						
$n$	1000	1100	1200	1300	1400	1500
$Q$ (kq/saat)	86	95	103	111	120,4	129

Rotorun fırlanma tezliyini  $1400 \text{ dəq}^{-1}$  qəbul etsək onda məhsuldarlığın diametrdən asılılıq qiyməti:

$$Q = \frac{3,6 \cdot 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot 0,4^2 \cdot 1 \cdot 0,06 \cdot n}{60} D^2 = 63D^2$$

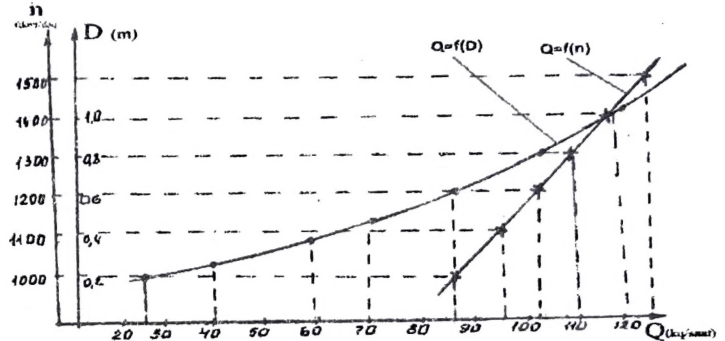
$$Q = 63D^2 \text{ kq/saat olar.}$$

Diametrə 0,2-dən 1,0-ə qədər qiymətlər versək alarıq:

Cədvəl 2. Rotorun diametrinin və dövrlər sayının məhsuldarlıqdan asılılığı

$D$ (m)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
$Q$ (kq/saat)	25,4	40	76	80	126

Cədvəlin qiymətlərinə əsasən məhsuldarlığın rotorun fırlanma tezliyindən və onun diametrindən asılılıq qrafikini quraq (şəkil 2):



Şəkil 2. Rotorun diametrinin və dövrlər sayının məhsuldarlıqdan asılılıq qrafiki.

Cədvəldən və qrafikdən göründüyü kimi məhsuldarlıq dövrlər sayından asılı olaraq düz xətt, rotorun diametrindən asılı olaraq isə parabola qanunları ilə yüksələn xəttlə dəyişir. Belə ki, mühərrikin rotorunun fırlanma tezliyi  $1000 \text{ dəq}^{-1}$  olduqda məhsuldarlıq  $86 \text{ kq/saat}$ ,  $1500 \text{ dəq}^{-1}$  olduqda isə  $129 \text{ kq/saat}$  olur və bu asılılıq parabola qanunu ilə dəyişir. Rotorun diametri 0,2 m-dən 1 m-ə qədər artdıqca məhsuldarlıq 25,4...126  $kq/saat$  qədər artmaqla, bu asılılıq düz xətt ilə dəyişir.

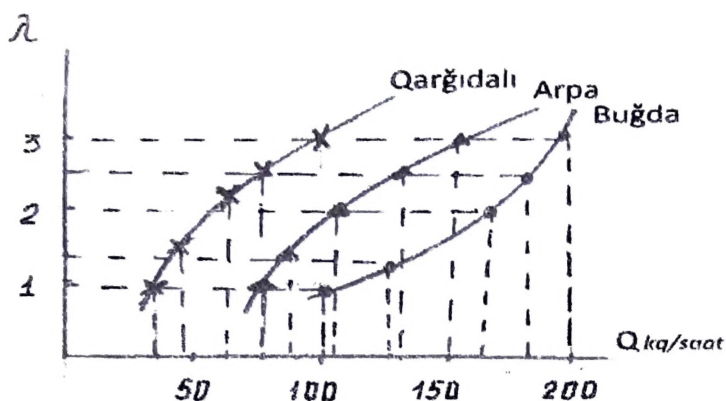
Xırdalanmaya təsir edən faktorlardan əsası xırdalanma dərəcəsi və məhsuldarlıqdır. Bunun üçün xırdalayıcının fırlanma tezliyini sabit saxlamaqla məhsuldarlığın xırdalanma dərəcəsiindən və müxtəlif sürətlərdən asılılığını təyin edirik. Bu məqsədlə buğda, arpa və qarğıdalı dənəri götürürük. Əvvəlcə onların metodikada verilən bölmədə göstəriləyi kimi nəmliyini təyin etdikdən sonra xırdalayıcının bunkerinə göstərilən dənə töküüb bir saat ərzində xırdalanan kütlənin çəkisini təyin edirik və onun nəticələrini aşağıdakı cədvəldə (cədvəl 3) veririk.

Cədvəl 3. Buğda, arpa və qarğıdalı dənərinin üyüdülməsi zamanı xırdalanma dərəcəsiindən asılı olaraq xırdalayıcının məhsuldarlığı

Dənə növü	Xırdalanma dərəcəsi (orta diametri) (mm)				
	1	1,5	2	2,5	3
Məhsuldarlıq					
Buğda	100	144	156	180	200
Arpa	70	90	105	120	150
Qarğıdalı	40	50	70	80	100



Cədvəlin qiymətləri əsasında xırdalanma dərəcəsiindən asılı olaraq məhsuldarlığın dəyişmə qrafikini qururuq (şəkil 3).



Şəkil 3. Müxtəlif dənələrin məhsuldarlığının xırdalanma dərəcəsiindən asılılıq qrafiki.

Bu qrafiklərdən göründüyü kimi xırdalayıcının məhsuldarlığı müxtəlif dənələr üçün xırdalanma dərəcəsiindən asılı olaraq ikinci dərəcəli funksiya kimi dəyişir. Belə ki, qarğıdılda 40...100 kq, arpada 70...150 kq, buğdada 100...200 kq arasında dəyişir. Buradan aydın olur ki, xırdalanma dərəcəsi artıqca xırdalanan kütlənin miqdarı da artır.

Beləliklə, yuxarıda qeyd olunanlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, kiçik qabaritli dən xırdalayan qurğunun məhsuldarlığı rotorun dövrlər sayından asılı olaraq düz xətt, onun diametrindən asılı olaraq parabola qanunları ilə yüksələn xəttlə, xırdalanma dərəcəsiindən asılı olaraq isə ikinci dərəcəli funksiya kimi dəyişir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Qurbanov X.H. Heyvandarlıqda texnoloji maşınlar. Dərslik, Gəncə: ADAU-nun nəşr., 2005, 450 s.
2. Durst L., Vittman M. Kənd təsərrüfatı heyvanlarının yemləndirilməsi. Bakı: «QAPP-POLİQRAF», 2005, 428 s.
3. Баранов Н.Ф. Совершенствование технологических процессов и технических средств приготовления кормов для сельскохозяйственного производства на базе роторных измельчителей: Дисс. д-ра техн. наук, Киров, 2001, 622 с.
4. Нуртаев Ш.Н., Бекенев А.И., Гасанов Х.М., Мухин В.М., Байзакова Ж.С., Мунарбаев К.С., Сейдалиева Г.О. Новые машины для малых ферм, Под ред. Профессора Ш.Н.Нуртаева: Учебное пособие. Алматы, Изд. «Агроуниверситет», 2006, 65 с.
5. Попов И.С. Кормление и разведение сельскохозяйственных животных. М.: Сельхозиздат, 1952.- 268 с.
6. Фаритов Т. А. Корма и кормовые добавки для животных: Учебное пособие / СПб.: Издательство «Лань», 2010, 304 с.

**Зависимость производительности малогабаритной дробилки кормов от частоты вращения ротора, её диаметра и крупности помола**

**Т.З.Вердиева**

Предложена малогабаритная дробилка кормов для использования в малых и семейных фермах. Экспериментально установлено, что производительность малогабаритной дробилки кормов резко меняется в зависимости от частоты вращения ротора по законам прямой линии, от диаметра ротора - по параболе, а от крупности помола - как второстепенная функция.

**Ключевые слова:** зерновые корма, дробилка кормов, производительность, ротор, частота вращения, диаметр, график, крупность помола.

**Dependence of productivity of a small-size buckler of forages on rotating speed of a rotor, its diameter and fineness of a grinding**

**T.Z.Verdiyeva**

The small-size buckler of forages for use in small and family farms is offered. Experimentally it is set that productivity of a small-size buckler of forages sharply changes depending on rotating speed of a rotor under laws of a direct line, from diameter of a rotor - on a parabola, a from fineness of a grinding - as the minor function.

**Key words:** grain forages, buckler of forages, productivity, rotor, rotating speed, diameter, diagram, fineness of a grinding.